

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-347753  
(43)Date of publication of application : 22.12.1994

(51)Int.Cl. G02F 1/133  
G02F 1/136  
G09G 3/36  
H01L 29/784

(21)Application number : 05-181821 (71)Applicant : PRIME VIEW HK LTD  
(22)Date of filing : 16.06.1993 (72)Inventor : LEE SYWE N  
HY DYI-CHUNG

## (30)Priority

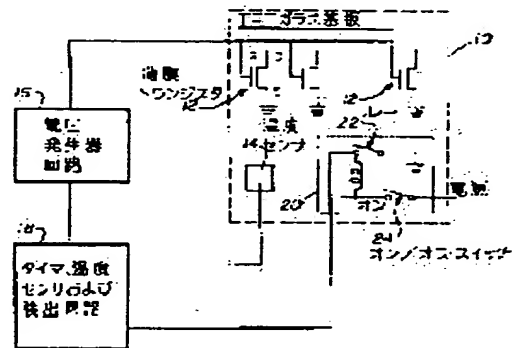
Priority number : 93 55688 Priority date : 30.04.1993 Priority country : US

## (54) METHOD AND DEVICE FOR RECOVERING THRESHOLD VOLTAGE FOR AMORPHOUS SILICON THIN FILM TRANSISTOR DEVICE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a method and a device capable of simply and easily recovering the shift of threshold voltage for an amorphous silicon thin film transistor(TR) liquid crystal display(LCD) device.

CONSTITUTION: Gate voltage  $V_g$  is supplied to respective TRs in using out of plural thin film amorphous silicon TRs 12 deposited on a substrate 10, so that threshold voltage  $V_{th}$  is shifted with the lapse of time. Time when the LCD device is not used is detected, and when the LCD device is not used, voltage  $V_g'$  having polarity reversed from that of the voltage  $V_g$  is generated and sent to the gates of the TRs in the LCD device, so that the voltage  $V_{th}$  is shifted in the reverse direction against the shift generated by the voltage  $V_g$ . Consequently effective driving voltage for the TRs in the LCD device can be held.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.10.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.04.1997

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

、 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-347753

(43)公開日 平成6年(1994)12月22日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/133	5 5 0	9226-2K		
	1/136	5 0 0	9119-2K	
G 0 9 G 3/36				
H 0 1 L 29/784				
	9056-4M		H 0 1 L 29/ 78	3 1 1 T
			審査請求 未請求	請求項の数19 書面 (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-181821

(22)出願日 平成5年(1993)6月16日

(31)優先権主張番号 0 5 5 6 8 8

(32)優先日 1993年4月30日

(33)優先権主張国 米国 (U S)

(71)出願人 594048932

プライム ビュー エイチケイ リミテッ  
ドホンコン, カウルーン, チムシャツイ イ  
ースト, モディ ロード 77, チャイナケ  
ム ゴールデン プラザ, スウィート  
1507

(72)発明者 サイウエ エヌ. リー

台湾, 台北, ネイ - フ, ウェン デル  
ロード 111 5 フロアー

(74)代理人 弁理士 浅村 皓 (外3名)

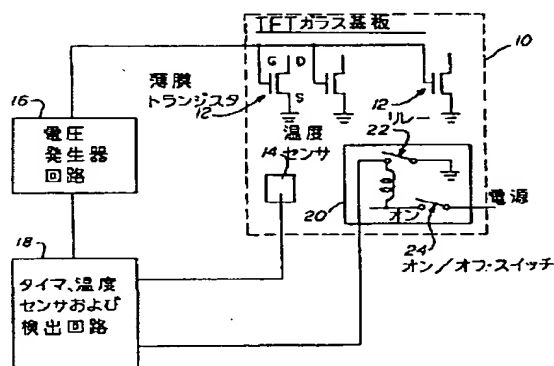
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アモルファス・シリコン薄膜トランジスタ装置の閾値電圧を回復するための方法と装置

## (57)【要約】

【目的】 アモルファス・シリコン薄膜トランジスタ液晶表示装置の閾値電圧のシフトを回復する、簡単でかつ容易に実施可能な、方法と装置を提供する。

【構成】 基板の上に沈着された薄膜アモルファス・シリコン・トランジスタの中の使用中のトランジスタのおののに対し、ゲート電圧 $V_g$ が供給され、それにより、閾値電圧 $V_{th}$ が時間の経過と共にシフトする。本発明の方法と装置は、液晶表示装置が使用されていない時を検出し、かつ、液晶表示装置が使用されていない時 $V_g$ に対して反対の極性の電圧 $V_g'$ を発生し、かつ、液晶表示装置のトランジスタのゲートに $V_g'$ を送り、それにより、 $V_g$ により生じたシフトと反対の方向に $V_{th}$ をシフトさせる。このようにして、液晶表示装置のトランジスタに対し、有効駆動電圧を保持することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶表示装置（LCD）の基板の上に沈着された薄膜アモルファス・シリコン・トランジスタにおいて

（イ） ゲート電圧 $V_g$ と反対の極性を有する電圧 $V_g'$ を発生する段階と、（ロ） 前記LCD表示装置のトランジスタが有効駆動電圧を保持するために前記ゲート電圧 $V_g$ により生ずるシフトと反対の方向に閾値電圧 $V_{th}$ をシフトさせるように、前記LCD表示装置がオフ状態にある時にのみ、前記LCD表示装置のトランジスタのゲートに前記反対極性の電圧 $V_g'$ を加える段階と、を有し、前記LCD表示装置がオン状態にある時前記トランジスタのおおのにゲート電圧 $V_g$ が加えられそれにより、前記閾値電圧 $V_{th}$ が時間の経過と共にシフトする、前記薄膜アモルファス・シリコン・トランジスタの前記閾値電圧 $V_{th}$ を回復するための方法。

【請求項2】 請求項1記載の方法において、前記LCD表示装置がオフ状態にある時を検出するために前記LCD表示装置に1つの回路を接続する段階を、さらに有する、前記方法。

【請求項3】 請求項1記載の方法において、前記LCD表示装置がオン状態にある時間の量を検出する段階を、さらに有する、前記方法。

【請求項4】 請求項1記載の方法において、前記LCD表示装置がオン状態にある時の前記LCD表示装置の基板の温度を検出する段階を、さらに有する、前記方法。

【請求項5】 請求項1記載の方法において、前記LCD表示装置がオン状態にある時間の前記量に比例した大きさに前記電圧 $V_g'$ を発生する段階を、さらに有する、前記方法。

【請求項6】 請求項4記載の方法において、前記LCD表示装置がオン状態にある時間の前記量に比例しかつ前記LCD表示装置がオン状態にある時の前記LCD表示装置の温度に比例した大きさに前記電圧 $V_g'$ を発生する段階を、さらに有する、前記方法。

【請求項7】 請求項1記載の方法において、予め定められた時間に対し、かつ、予め定められた大きさに、前記LCD表示装置トランジスタに電圧 $V_g'$ を加える段階を、さらに有する、前記方法。

【請求項8】 請求項1記載の方法において、電池電源で電圧 $V_g'$ を発生する段階を、さらに有する、前記方法。

【請求項9】 請求項1記載の方法において、前記トランジスタが、前記LCD表示装置の基板の上に、データ駆動装置（列駆動装置）と、セレクト駆動装置（行駆動装置）と、画素素子と、トランジスタとを有する、前記方法。電池電源で電圧 $V_g'$ を発生する段階を、さらに有する、前記方法。

【請求項10】 請求項4記載の方法において、前記L

CD表示装置基板の温度を検出する前記段階が前記LCD表示装置の基板の上に温度センサを備える段階を、さらに有する、前記方法。

【請求項11】 請求項4記載の方法において、前記LCD表示装置の温度を検出する前記段階において前記LCD表示装置の基板に隣接して温度センサを備える段階を、さらに有する、前記方法。

【請求項12】 請求項11記載の方法において、前記温度センサが、熱電対センサと、ダイオード・センサと、抵抗器センサとを包含するセンサ群から選定されたセンサである、前記方法。

【請求項13】 液晶表示装置（LCD）が使用されていない時を検出するために前記LCD表示装置に動作可能に接続された検出装置と、

前記LCD表示装置が使用されていない時、ゲート電圧 $V_g$ と反対の極性の電圧 $V_g'$ を発生するために前記検出装置に動作可能に接続された電圧発生装置と、を有し、かつ、

前記LCD表示装置のトランジスタに対し有効駆動電圧を保持するために、前記LCD表示装置が使用されていない時にのみ、閾値電圧 $V_{th}$ を減少させるために、前記LCD表示装置の前記トランジスタのゲートに前記電圧 $V_g'$ を加える段階を有する、

前記LCD表示装置の使用の期間中に前記トランジスタのおおのにゲート電圧 $V_g$ を加え、それにより、時間の経過と共に前記閾値電圧 $V_{th}$ を増大させる、LCD表示装置の基板の上に沈着された薄膜アモルファス・シリコン・トランジスタの閾値電圧 $V_{th}$ を回復するための装置。

【請求項14】 請求項13記載の装置において、前記LCD表示装置が使用されている時間の量を検出する装置を前記検出装置が有することと、前記LCD表示装置が一定の時間の間使用されないでいる時にのみ、かつ、前記LCD表示装置が使用された時間の量に比例する大きさに、前記電圧 $V_g'$ が前記トランジスタのゲートに加えられることと、をさらに有する、前記装置。

【請求項15】 請求項14記載の装置において、前記LCD表示装置の使用の期間中前記LCD表示装置の温度を検出する装置を前記検出装置が有することと、前記LCD表示装置が使用されている期間中、一定の量の時間の間、および、前記LCD表示装置の温度に比例する大きさに、前記電圧 $V_g'$ が加えられることと、をさらに有する、前記装置。

【請求項16】 請求項15記載の装置において、前記温度検出装置が前記LCD表示装置の基板の上に沈着された温度センサを備えた、前記装置。

【請求項17】 請求項15記載の装置において、前記温度検出装置が前記LCD表示装置の基板に隣接して配置された温度センサを備えた、前記装置。

【請求項18】 請求項17記載の装置において、前記温度センサが熱電対センサと、ダイオード・センサと、抵抗器センサとを包含するセンサ群から選定されるセンサである、前記装置。

【請求項19】 請求項13記載の装置において、前記電圧発生装置が電池電源を有する、前記装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、全体的に言えば、アモルファス・シリコン (a-Si:H) 薄膜トランジスタ (TFT) 装置に関連する、閾値電圧シフトの回復を行う方法と装置に関する。さらに詳細に言えば、本発明は、データ駆動装置回路および走査駆動装置回路のような液晶表示装置 (LCD) に用いられる、または、画素スイッチング素子に用いられる、アモルファス・シリコン薄膜トランジスタ装置に使用されることを目標としている。

#### 【0002】

【従来の技術およびその問題点】 アモルファス・シリコン TFT 装置は、そのスイッチング特性が良好であるために、活性マトリックス LCD 表示装置に広く用いられている。けれども、動作中の閾値電圧のシフトにより、アモルファス・シリコンの不安定性をもたらす。このように、LCD 表示装置の使用で、温度および印加電圧のような因子が変化して、装置の特性を変えてしまうことがある。調査の結果、この閾値電圧の時間変化はゲート・バイアス電圧の変化によることが分かっている。装置が高い温度条件で使用される程、閾値電圧のシフトが加速される。

【0003】 閾値電圧  $V_{th}$  は、グラフの形式にプロットした時、縦軸に沿っての TFT ドレイン電流  $I_{ds}$  の平方根のプロットにより、交差する横軸に沿っての TFT 装置のゲートの電圧  $V_g$  として定義される。LCD 表示装置の動作の際、LCD 表示装置の TFT 画素素子を駆動するのに十分な電流を与えるのに、 $V_{th}$  より大きいゲート電圧  $V_g$  が必要である。 $V_{th}$  が時間と共にシフトすると、そしてそれが高い温度で加速されると、ゲートとソースとの間の有効駆動電圧が小さくなり、そしてまた、LCD-TFT 表示装置の特性が劣化することになる。

【0004】 したがって、閾値電圧  $V_{th}$  のシフトは、画素 TFT を適切に開くまたは閉じるためのゲート電圧  $V_g$  に不安定性をもたらすから、LCD 表示装置の寿命内の期間中、閾値電圧  $V_{th}$  を保持することは非常に重要であり、かつ、好ましいことである。

【0005】 例えば、図1に示されているように、正の40ボルトの直流電圧が TFT 装置のゲートに25℃で約15時間加えられる時、6ボルトないし7ボルトの閾値電圧  $V_{th}$  のシフトが起こり得る。図2に示されているように、デューティ・サイクル50%の30ボルトの

交流パルスが TFT 装置のゲートに約88時間加えられる時、約5ボルトの  $V_{th}$  のシフトが起こり得る。閾値電圧のシフトの方向は、与えられた TFT 装置のゲートとソースとの間の電圧の符号に依存する。負の直流電圧が TFT 装置のゲートに一定の時間間隔の間加えられる時、負の閾値電圧のシフトが起こる。例えば、図1において、負の20ボルトの電圧が TFT 装置のゲートに加えられる時、約2.3ボルトの  $V_{th}$  の負のシフトが示されている。

【0006】 閾値電圧  $V_{th}$  のシフト  $\Delta V_{th}$  を記述するのに通常用いられる方程式は、下記の式により表される。

#### 【0007】

【数1】  $\Delta V_{th} = A \exp(-E_a/kT) (1 - \exp(-t/\tau))^\alpha V_g^\beta$ 、

【0008】 ここで、Aは定数、kはボルツマン定数、Tは TFT 装置の絶対温度、tは TFT 装置のゲートにバイアス  $V_g$  が加えられる時間の量である。活性化エネルギー  $E_a$ 、および、パラメータ  $\alpha$  およびパラメータ  $\beta$  は、よく知られた方法である最小自乗適合法により、実験で得られた最良値である。それは、これらのパラメータは、アモルファス・シリコン試料の性質と、表示装置に用いられる絶縁体の性質と、に依存するからである。

【0009】 前記の方程式は、閾値電圧  $V_{th}$  が温度と、時間と、ゲート電圧とに、どのように依存しているかを明確に示している。この現象を説明する1つの理論は、 $\Delta V_{th}$  を窒化物の中の電荷捕獲のためであるとする理論である。また別の理論は、アモルファス・シリコン薄膜の積層の中に準安定 Si ダングリング・ボンドが生成するためであるとする理論である。

【0010】 TFT-LCD 装置が80℃で約10,000時間動作した後、約4ボルトの電圧シフトが観測された。通常、十分な駆動電流を保持するために、表示装置の寿命期間内において、 $\Delta V_{th}$  が2ボルト以下であることが必要である。投影形 TV のような厳しい応用では、TFT 装置は常に高い温度条件の下で動作し、そして、 $\Delta V_{th}$  は短い時間間隔の間に大幅に大きくなるであろう。 $\Delta V_{th}$  が大きくなると予想されるまた別の応用は、航空機または自動車への応用である。

【0011】 TFT-LCD 表示装置の動作の際、アモルファス・シリコン TFT 装置の移動度が小さいために、この表示装置の画素または他の素子を駆動するのに十分な電流を得るには、高いゲート電圧が必要である。 $V_{th}$  がシフトすると、それはゲートとソースとの間の有効駆動電圧を小さくし、それにより、ソース・ドレイン電流  $I_{ds}$  が小さくなり、その結果、特性が劣化する。したがって、表示装置の寿命の期間内において、 $V_{th}$  のシフトを小さな値に保持することが強く要請される。

【0012】 閾値電圧  $V_{th}$  のシフトを小さな値に保持

する、および／または、遅くする、いくつかの方法が知られている。良く知られている1つの方法は、例えば、LCD表示装置を高温度の炉の中で一定の時間の間ベークンすることにより閾値電圧 $V_{th}$ のシフトを遅くする、高温焼鈍の方法である。けれども、TFT-LCD表示装置が組み立てられた後、それに対し焼鈍しを行うことは実際的ではなく、また費用もかかる。

【0013】 $\Delta V_{th}$ を制御する別の方法は、 $\Delta V_{th}$ がゲート電圧 $V_g$ に比例するので、加えるゲート電圧 $V_g$ を小さくする方法である。けれども、アモルファス・シリコンTFT装置の移動度が小さいために、他の素子を駆動するのに十分な電流を得るには、高いゲート電圧が必要である。したがって、ゲート電圧を低くすると、LCD表示装置の特性が大幅に劣化するという結果を生ずる。

【0014】第3の方法は、正方向にシフトする $V_{th}$ を「もとに戻すように駆動する」ために、負にバイアスされた電圧を用いる方法である。この方法は、TFT装置の走査線が作動されていない間、その走査線にゲート電圧を加える方法である。この方法は、加えられた負のゲート電圧の大きさと継続時間とに実際の限界があるために、 $V_{th}$ のシフトを最小にするためには複雑な解析を必要とする。それは、各フレームに対し、各走査線が1秒の1/60の間にオンにならなければならないからである。このために、 $V_{th}$ のシフトを適切に行うのに必要な回路は、非常に複雑なものとなる。

#### 【0015】

【問題点を解決するための手段】したがって、本発明の1つの目的は、アモルファス・シリコンのTFT-LCD装置の閾値電圧のシフトの回復を、改善された方式で行う、方法と装置を得ることである。

【0016】本発明の別の目的は、閾値電圧のシフトを小さくするために、簡単でかつ容易に実施できる、方法と装置を得ることである。

【0017】本発明のさらに別の目的は、TFT-LCD装置がオフであり、かつ、使用されていない間に、閾値電圧のシフトを回復するための方法と装置を得ることである。

【0018】本発明により、基板の上に沈着された薄膜アモルファス・シリコン・トランジスタの閾値電圧 $V_{th}$ を回復するための方法が得られる。トランジスタのおおのほはLCD表示装置の画素素子を構成し、そして、使用期間中これらのトランジスタのおおのほにゲート電圧 $V_g$ が加えられ、それにより、 $V_{th}$ を時間の経過と共にシフトさせる。この方法は、LCD表示装置が用いられていない時を検出する段階と、LCD表示装置が用いられていない時 $V_g$ と反対の極性を有する電圧 $V_{g'}$ を発生する段階と、LCD表示装置のTFTトランジスタのゲートに $V_{g'}$ を加える段階と、を有する。このことにより、 $V_g$ により生ずるシフトと反対の方向に

$V_{th}$ をシフトさせる。それにより、LCD表示装置の画素素子に対し、有効駆動電圧が保持される。

#### 【0019】

【実施例】本発明の前記目的およびその他の目的は、添付図面を参照しての好ましい実施例に関する詳細な下記説明により、さらに明確に理解することができるであろう。

【0020】図2は、交流30ボルトを約88時間ゲートに加えた後、アモルファス・シリコンに対する典型的な閾値電圧シフトを示す。図2から分かるように、この88時間の使用の後、 $V_{th}$ は約5ボルトだけシフトした。

【0021】図3は、本発明により得られた閾値電圧の回復のグラフである。図3は、TFT-LCD表示装置がオフにされている期間中、負の20ボルトが約16時間の間TFTゲートに加えられた後、 $V_{th}$ が、最初の $V_{th}$ の約0.9ボルトの範囲内に回復していることを示す。もしさらに長い時間、および／または、さらに高い負の電圧がゲートに加えられるならば、閾値電圧はもとの閾値電圧に完全に回復することができる。

【0022】TFT装置のゲートに加えられる負の直流電圧の大きさ、およびこの負の電圧の継続時間は、表示装置への応用に従って指定することができる。

【0023】図4は、本発明の回復回路のブロック線図である。図4に示されているように、TFTガラス基板10の上に、薄膜トランジスタ12が沈着される。温度センサ14、ダイオード・センサまたは抵抗器センサが、基板10の中に示されている。これらのセンサは、基板10の上に直接に沈着することができる、または、センサが基板10に隣接するように表示装置の中で取り付けることができる。電圧発生器回路16がTFT装置12に接続される。タイマ、温度センサ、および検出回路18が温度センサ14に接続され、および、電圧発生器回路16の動作を制御するために、タイマ、温度センサ、および検出回路18が電圧発生器回路16に接続される。

【0024】TFT装置12が用いられる時、検出回路18への指示を行うために、回路20が備えられる。回路20は、通常は開いているリレー22と、オン／オフ・スイッチ24とを有する。スイッチ24がオンになると、通常は開いているリレー22が閉じる。それにより、検出回路18はタイマを作動させることが可能になり、LCD表示装置の使用を判断することを開始する。また、検出回路18は、リレー22が開いている時を検出する。リレー22が開いていることを検出回路18が検出する時、LCD表示装置がオフ状態あることを検出する時のみ、回路16はTFT装置12のゲートに電圧 $V_g$ を送る。それにより、LCD表示装置がオン状態ある期間中、 $V_g$ により生ずるシフトとは反対の方向に、 $V_{th}$ をシフトさせる。

【0025】本発明を使用する際、アモルファス・シリコン・トランジスタ12のゲートに加えられる電圧  $V_g'$  は、LCDがオフ状態にある時にはいつでも、電圧閾値シフトを常に相殺するように、固定された時間間隔の間および固定された大きさで、単に加えることができる。

【0026】本発明の新規な方法は、LCD表示装置がオフ状態にある時を検出する段階を必要とし、および、LCD表示装置がオン状態にある期間中に起こる閾値電圧シフトを回復するために、それらがオフ状態にある期間中にのみTFTトランジスタのゲートに負電圧を加える段階を必要とする。この方法はまた、LCD表示装置のオフ状態の期間中、予め定められた時間間隔の間、TFTトランジスタのゲートに一定値の負電圧を加える段階を有する。

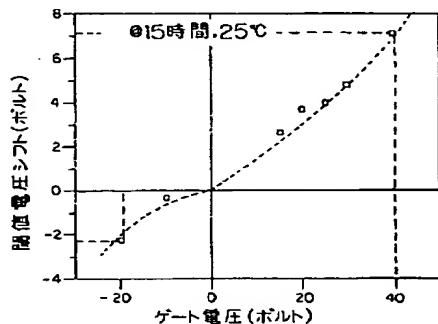
【0027】また別の実施例による方法ではさらに、予め定められた時間間隔の間、TFTトランジスタのゲートに下記の方程式による負電圧を加える段階を有する。

【0028】

【数2】  $\Delta V_{th} = A \exp(-E_a/kT) (\log t) \cdot V^\beta$ 、

【0029】このように、アモルファス・シリコンTFT装置に関連した閾値電圧シフトの回復に対し、新規な方法と装置が開示された。特に、データ駆動回路および走査駆動回路の中のLCD表示装置に、または、画素スイッチング素子の中のLCD表示装置に、この装置が用いられる時、この新規な方法と装置が応用される。この新規な方法と装置は、LCD表示装置の中に自己発生負電圧信号を使用し、そして、LCD表示装置がオフになるまたは使用されていない時にのみ、この負電圧信号を

【図1】



アモルファス・シリコンTFT装置のゲートに送る。この方法と装置は、素子の閾値のシフトを回復し、それにより、表示装置の動作が増強され、および、表示装置の使用寿命が長くなるであろう。

【0030】けれども、さらに精巧な応用では、トランジスタ12に加えられるべき電圧  $V_g'$  の必要な大きさと継続時間をさらに精密に計算するために、基板10の温度を検出する温度センサに接続された検出回路18により、オフ状態にあるLCD表示装置への適切な電圧とその電圧を加える必要な時間とを計算することができる。このような計算は、TFT装置が比較的高い温度の下にあるHD-TV投影装置のような応用において、必要になることがある。

【0031】本発明が好ましい実施例について説明されたけれども、前記説明は、本発明の範囲が前記実施例に限定されることを意味するものではない。本発明は、前記実施例を変更または修正した実施例、および前記実施例と同等な実施例、をすべて包含するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】加えられたゲート電圧に対するTFTの閾値電圧のシフトを表すグラフ図。

【図2】88時間の動作の後のTFTの閾値電圧のシフトを表すグラフ図。

【図3】負の20ボルト電圧が16時間加えられた後のTFTの閾値電圧の回復を表すグラフ図。

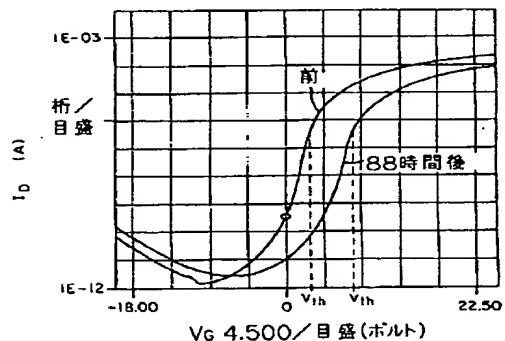
【図4】本発明により  $V_{th}$  を制御するための装置のブロック線図。

【符号の説明】

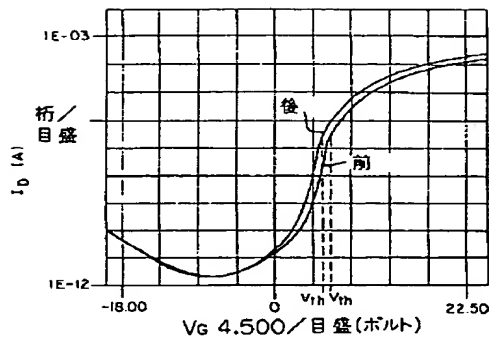
16 電圧発生装置

18 検出回路

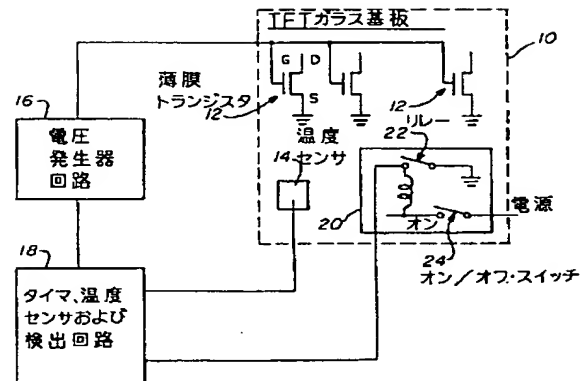
【図2】



【図 3】



【図 4】



## 【手続補正書】

【提出日】平成 6 年 1 月 1 4 日

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表示装置の基板の上に沈着された薄膜アモルファス・シリコン・トランジスタの閾値電圧  $V_{th}$  を回復する方法であって、前記表示装置がオン状態にある時前記トランジスタのおおのにゲート電圧  $V_g$  が加えられ、それにより、前記閾値電圧  $V_{th}$  が時間の経過と共にシフトする、前記薄膜アモルファス・シリコン・トランジスタの前記閾値電圧  $V_{th}$  を回復するための前記方法は、(イ) ゲート電圧  $V_g$  と反対の極性を有する電圧  $V_g'$  を発生する段階と、(ロ) 前記表示装置のトランジスタに対し有効駆動電圧を保持するために、前記ゲート電圧  $V_g$  により生ずるシフトと反対の方向に閾値電圧  $V_{th}$  をシフトさせるように、前記表示装置がオフ状態にある時にのみ、前記表示装置のトランジスタのゲートに前記反対極性の電圧  $V_g'$  を加える段階と、を有する、前記方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の方法において、前記表示装置がオフ状態にある時を検出するために前記表示装置に 1 つの回路を接続する段階を、さらに有する、前記方法。

【請求項 3】 請求項 1 記載の方法において、前記表示装置がオン状態にある時間の量を検出する段階を、さらに有する、前記方法。

【請求項 4】 請求項 1 記載の方法において、前記表示装置がオン状態にある時の前記表示装置の基板の温度を検出する段階を、さらに有する、前記方法。

【請求項 5】 請求項 1 記載の方法において、

前記表示装置がオン状態にある時間の前記量に比例した大きさで前記電圧  $V_g'$  を発生する段階を、さらに有する、前記方法。

【請求項 6】 請求項 4 記載の方法において、前記表示装置がオン状態にある時間の前記量に比例しかつ前記表示装置がオン状態にある時の前記表示装置の温度に比例した大きさで前記電圧  $V_g'$  を発生する段階を、さらに有する、前記方法。

【請求項 7】 請求項 1 記載の方法において、予め定められた時間の間、かつ、予め定められた大きさで、前記表示装置トランジスタに電圧  $V_g'$  を加える段階を、さらに有する、前記方法。

【請求項 8】 請求項 1 記載の方法において、電池電源で電圧  $V_g'$  を発生する段階を、さらに有する、前記方法。

【請求項 9】 請求項 1 記載の方法において、前記トランジスタが、前記表示装置の基板の上に、データ駆動装置（列駆動装置）と、セレクト駆動装置（行駆動装置）と、画素素子と、トランジスタとを有する、前記方法。

【請求項 10】 請求項 4 記載の方法において、前記表示装置基板の温度を検出する前記段階が前記表示装置の基板の上に温度センサを備える段階を、さらに有する、前記方法。

【請求項 11】 請求項 4 記載の方法において、前記表示装置の温度を検出する前記段階において前記表示装置の基板に隣接して温度センサを備える段階を、さらに有する、前記方法。

【請求項 12】 請求項 11 記載の方法において、前記温度センサが、熱電対センサと、ダイオード・センサと、抵抗器センサとを包含するセンサ群から選定されたセンサである、前記方法。

【請求項 13】 表示装置の基板の上に沈着された薄膜アモルファス・シリコン・トランジスタの閾値  $V_{th}$  を



回復するための装置であって、前記表示装置の使用中に前記トランジスタの各々にゲート電圧 $V_g$ が加えられ、それにより、時間の経過と共に前記閾値電圧 $V_{th}$ が増大する、前記閾値を回復するための装置は、  
前記表示装置が使用されていない時を検出するために前記表示装置に動作可能に接続された検出装置と、前記表示装置が使用されていない時、ゲート電圧 $V_g$ と反対の極性の電圧 $V_{g'}$ を発生するために前記検出装置に動作可能に接続された電圧発生装置と、を有し、かつ、  
前記表示装置のトランジスタに対し有効駆動電圧を保持するために、前記表示装置が使用されていない時のみ、時間の経過と共に閾値電圧 $V_{th}$ を減少させるために、前記表示装置の前記トランジスタのゲートに前記電圧 $V_{g'}$ を加える、前記閾値電圧 $V_{th}$ を回復するための装置。

【請求項14】 請求項13記載の装置において、  
前記表示装置が使用されている時間の量を検出する装置を前記検出装置が有することと、  
前記表示装置が一定の時間の間使用されないでいる時のみ、かつ、前記表示装置が使用された時間の量に比例する大きさで、前記電圧 $V_{g'}$ が前記トランジスタのゲートに加えられることと、をさらに有する、前記装置。

【請求項15】 請求項14記載の装置において、  
前記表示装置の使用の期間中前記表示装置の温度を検出する装置を前記検出装置が有することと、  
前記表示装置が使用されている期間中、一定の量の時間の間、および、前記表示装置の温度に比例する大きさで、前記電圧 $V_{g'}$ が加えられることと、をさらに有する、前記装置。

【請求項16】 請求項15記載の装置において、前記温度検出装置が前記表示装置の基板の上に沈着された温度センサを備えた、前記装置。

【請求項17】 請求項15記載の装置において、前記温度検出装置が前記表示装置の基板に隣接して配置された温度センサを備えた、前記装置。

【請求項18】 請求項17記載の装置において、前記温度センサが熱電対センサと、ダイオード・センサと、抵抗器センサとを包含するセンサ群から選定されるセンサである、前記装置。

【請求項19】 請求項1記載の装置において、液晶表示装置の基板の上に薄膜トランジスタを沈着する段階を更に有する、前記方法。

【請求項20】 請求項13記載の装置において、前記表示装置は液晶表示装置である、前記装置。

フロントページの続き

(72)発明者 ディー - チュング フ  
 台湾、シジチュ シェイン、パウサング  
 カウンティ、シュング - シィ ビレッ  
 ジ、153-1 4エフ